Über den Grad der Genauigkeit von Messungen an stereoskopischen Röntgenaufnahmen nach der Methode von Hasselwander.*)

Von Friedrich Bechert aus Hof.

Die Stereoskopie des Röntgenbildes konnte so lange keine nutzbringenden Resultate zeitigen und fand deshalb so lange keine allgemeine Einführung als man sich dabei lediglich auf die subjektiven Tiefenschätzungen verließ. Erst seit der Einführung von Methoden, welche es ermöglichen das Raumbild auch zu fassen und einer exakten Ausmessung zugänglich zu machen, also erst seit Anwendung einer objektiven Stereoskopie war es auch möglich die gewonnenen Röntgenbilder auf ihre Raumrichtigkeit zu prüfen und erst von einer solchen Art der Stereoskopie (Stereophothogrammetrie) sind dauernde wertvolle Resultate zu erwarten.

Unter diese Methoden gehört das von Prof. Dr. A. Hasselwander eingeführte und als Stereoskiagraphie bezeichnete Verfahren, dasjenige, welches wohl als das erste bezeichnet werden darf, das infolge seiner Einfachheit allgemeine praktische Anwendung gefunden hat.

Außer einigen kurzen von Hasselwander selbst vorgenommenen Stichproben fehlt bis heute noch eine systematisch durchgeführte Prüfung des Grades der Genauigkeit, mit welcher diese Methode arbeitet, ein Erfordernis, welches um so notwendiger ist, als ja doch erst davon die Wertung des Verfahrens für wissenschaftliche Untersuchungen abhängt.

Dem Verfasser wurde daher von Herrn Prof. Dr. A. Hasselwander die Aufgabe gestellt dieses Bedürfnis zu befriedigen. In folgender Weise wurde die Lösung versucht.

Es wurden unter Einhaltung aller Kautelen stereoskopische Aufnahmen zweier Objekte gewonnen, einmal eines geometrischen Körpers, dann auch eines organischen Gebildes. Das erste war ein aus Karton hergestellter Würfel, dessen Kanten mit Bleidraht von bekannter Länge beklebt waren, um so am Röntgenbild ganz scharf faßbare Schatten zu erzeugen. Das andere Objekt war ein kindlicher Schädel. Bei den Aufnahmen wurden mit möglichster Genauigkeit folgende Punkte beachtet:

1. Der Betrag der Röhrenverschiebung zwischen den beiden Aufnahmen entsprach der Pupillendistanz des Untersuchers.
2. Der Abstand des Röhrenbrennflecks von den Platten wurde genau ermittelt.

*) Auszug aus der Inaugural-Dissertation 1922.

234

3. Auf der Wechselkasette des Aufnahmeapparates wurden im Abstand der Pupillendistanz des Untersuchers 2 Marken angebracht und auf diese die Achsenstrahlen der Röntgenröhre in den beiden Aufnahmestellungen zentriert.

Auch bei der Betrachtung mußten wiederum diese 3 Bedingungen berücksichtigt werden.

1. Die Pupillendistanz entsprach der Röhrenverschiebung.
2. Die beiden Platten wurden in demselben Abstand vor den Augen des Betrachters aufgestellt, in welchem bei der Aufnahme die Röhre von der Platte entfernt gewesen war.
3. Die Schatten der Fußpunkte des Achsenstrahles auf den beiden Teilbildern wurden so den beiden Augen des Betrachters gegenübergestellt, daß die Verbindungslinie von jenen zum Auge ein Lot auf der Platte waren, eine Maßnahme, welche durch die Konstruktion des Apparates möglich wird.

Nun wurden 10 Messungsreihen in der Weise angestellt, daß während einer Reihe von Tagen ganz unabhängig von einander immer wieder neue Einstellungen der Bilder vorgenommen und an ihnen Messungen ausgeführt wurden. Die Resultate wurden sodann in Tabellen notiert und später miteinander verglichen.

Auf diese Weise sollte geprüft werden, ob in der Art der Einstellung des Apparates allenfallsige Fehler begründet sind.

Dann wurden auch vergleichende und zeitlich hinter einander durchgeführte Messungsreihen bei ein und derselben Einstellung vorgenommen, um die Größe der Variabilität der gewonnenen Resultate zu vermitteln, welche im Beobachter selbst ihre Ursache haben. So war es endlich dann auch möglich festzustellen, welche Fehler aus der Natur des Objektes entspringen.

Als das wesentlichste Resultat kann folgendes zusammengestellt werden.

Die Raumbildmessungen am Würfel gegenüber den am Objekt selbst gewonnenen Messungen ergaben Differenzen, die sich innerhalb 1 mm bewegen, oft aber nur um $^1/_{100}$ mm sich unterscheiden. Am organischen Objekt waren die Differenzen deshalb größer, weil die Unbestimmtheiten dieser Formen nicht ermöglichen Meßpunkte in immer wieder gleich verwendbarer Weise zu fassen. Bei Gegenüberstellung der beiden Meßreihen ergab sich am Würfel ein durchschnittlicher Meßfehler von 0,4 mm, am Schädel von 0,5 mm.

Diesen Meßfehler, also den Fehler, der nur auf Konto des Apparates zu setzen ist, genau zu kennen, war deshalb von so großem Interesse, weil sich hiemit ein Blick auf die Verwertbarkeit dieser Meßmethode tun läßt, die sich bereits in der Praxis eingeführt hat und auf Grund des geringen Meßfehlers ein Recht zur Einführung in die theoretischen Gebiete der Anatomie, Physiologie und Anthropologie besitzt.

Druck von F. Weißmann, Erlangen.